

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147034

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl.

G01R 29/08
G01R 33/02

(21)Application number : 10-321803

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 12.11.1998

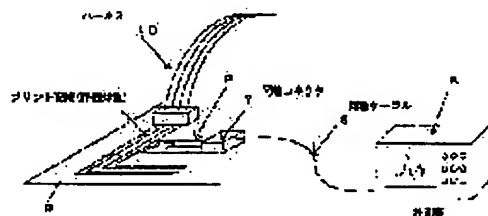
(72)Inventor : KIMURA YUICHI

(54) TIGHTLY FIXED NEAR-MAGNETIC FIELD PROBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simply, easily and accurately execute measuring works such as inspections for countermeasures to electromagnetic troubles, etc., by providing a small magnetic field sensing loop coil, etc., on a sheet-like board and a peelable adhesive surface on the board back side.

SOLUTION: This is a near magnetic field probe P for measuring electromagnetic noises and identifying the electromagnetic noise sources for inspecting the electromagnetic compatibility(EMC) regulation measures or inspections for electromagnetic interference countermeasures. On a sheet-like flexible board a small magnetic field sensing loop coil, a coplanar transmission line and high frequency connector are provided with a peelable adhesive surface provided on the board back side. On a printed wiring board 9 to be evaluated many harnesses 10, connectors, etc., and other components are disposed in a complicated manner, the probe P is inserted at a specified position by avoiding them and adhered or fixed to measure a high frequency noise current, i.e., a measuring unit 8 measures the high frequency induced electromotive force sensed by the loop coil, through a coaxial cable 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-147034

(P2000-147034A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 1 R 29/08		G 0 1 R 29/08	D 2 G 0 1 7
			F
33/02		33/02	B

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-321803

(22) 出願日 平成10年11月12日 (1998.11.12)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 木村 祐一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会
社リコー内

(74) 代理人 100110386

弁理士 園田 敏雄

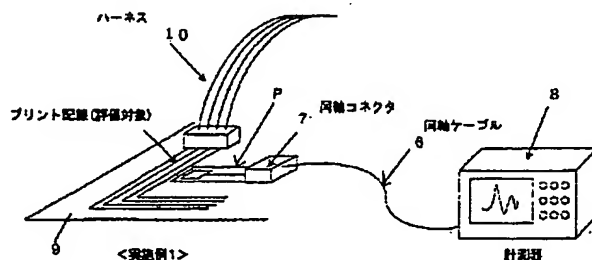
Fターム(参考) 2G017 AA08 AC01 AC03 AC08 AD04
BA18

(54) 【発明の名称】 密着固定型近磁界プローブ

(57) 【要約】

【課題】 EMC対策や電磁障害対策用検査のための測定作業を簡単、容易かつ正確に行えるようにすることを目的とし、そのための電磁ノイズの測定及び電磁ノイズ発生源の同定作業の作業効率を向上させられるように、近磁界プローブの構造を工夫すること。

【解決手段】 EMC規制対策のための電磁ノイズの測定及び電磁ノイズ発生源の同定作業用の近磁界プローブについて、シート状の可撓性基板上に小型の磁界検知ループコイル、コブレナ伝送線路、高周波コネクタを設け、上記基板裏面に剥離可能な接着面を設けたこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 EMC規制対策や電磁障害対策用検査のための電磁ノイズの測定及び電磁ノイズ発生源の同定作業用の近磁界プローブにおいて、
筐体中のプリント配線板等の測定対象に密着、固定させて高周波電気信号計測を行えるように、測定対象に対して接着、剥離可能にしたことを特徴とする小型近磁界プローブ。

【請求項2】 シート状の基板上に小型の磁界検知ループコイル、コブレナ伝送線路、高周波コネクタを設け、上記基板裏面に剥離可能な接着面を設けた請求項1の近磁界プローブ。

【請求項3】 上記シート材が可撓性シート材である請求項2の近磁界プローブ。

【請求項4】 上記接着面をループコイルを設けた先端部の裏面だけとした請求項2の近磁界プローブ。

【請求項5】 シート状の基板上に小型の磁界検知ループコイル、コブレナ伝送線路、高周波コネクタを設け、上記基板にハーネスなどの線材に係合可能な係合部を設けた請求項1の近磁界プローブ。

【請求項6】 プリント配線板などの測定対象の中に埋め込まれた請求項1の近磁界プローブ。

【請求項7】 請求項1乃至請求項5の近磁界プローブを測定対象の表面に複数配置し、個々の近磁界プローブと計測装置とを、切り替え手段を介して選択的に接続して高周波電気信号を計測する、高周波電気信号測定システム。

【請求項8】 測定対象が装置筐体に固定されたプリント配線基板である請求項6の高周波電気信号測定システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子式複写機、パソコン等の事務機器、家庭用電気機器、産業機器等、各種電気電子機器からの電磁ノイズの検知、すなわち、装置内に内在するプリント配線基板やハーネス、筐体等からの電磁ノイズ源を特定するために用いるEMC規制対策や電磁障害対策用検査に用いる機器に関するものであり、特に被測定物の電磁ノイズ発生源に近磁界プローブを可及的に近接させて高周波電気信号を高精度で簡便に検知することができるものである。

【0002】

【従来技術】 現在、電子機器に搭載されているマイクロプロセッサや携帯電話の動作周波数は数十MHz～数GHzに及んでいる。これらの高い周波数帯域では不要電磁輻射の規制がなされており、規制遵守が義務づけられている（いわゆるEMC規制）。この規制のために電子機器製造メーカーは法的規制により定められたオープンサイトや電波暗室内で遠方での電界を3m法、10m法で測定し、規制値を下回るように必要なノイズ低減対策を

講じなければならない。しかしながら、このようなサイトや電波暗室を用いた計測手法だけではノイズ対策を必要とする箇所の正確な同定が困難である。そのため、製造メーカーは結果的に不必要な箇所にまで電磁ノイズ対策部品を追加するなどの過剰コストを強いられ、対策に手間取り、その結果、新製品の市場投入が遅れることになりかねないという問題がある。このようなEMC規制対策を能率的、効果的に講じるためのノイズ源同定のための簡便な手段として、近磁界プローブを用いて2次元あるいは3次元の磁界強度の空間分布を測定する装置が提案され、商品化されている。例えば、特開平6-58970に、ステージ上にセットされたプリント配線基板の表側では3次元に走査可能な可動アームに近磁界プローブを取り付けて磁界分布を計測し、裏面ではステージに埋め込まれた近磁界プローブアレイによって2次元の磁界分布を計測するシステムが記載されている。このような磁界分布を計測するシステムにおいては、近磁界プローブを測定対象物に近づければ近づけるほど、他の電流源からの影響が小さくなり、ノイズ源の位置同定精度を増すことができる。しかし、上記公知の計測システムによる場合は、プリント配線基板表面の凹凸や電子部品が存在するために、同配線基板上の回路パターンに密着させながらスキャンすることはできない。他方、プローブ出力は測定対象点と近磁界プローブ間の距離に大きく左右されるため、各々の配線パターンの電流強度の比較において正確さに欠ける面がある。また、実際問題として、電波暗室内での電磁ノイズの評価過程及び対策の検討過程で、プリント配線基板やハーネスを筐体の実装したままの状態ですべて計測することや、あるいは、筐体から外すとしてもハーネスやその他の部品をプリント配線基板から外すことなしに計測することがきるように工夫することが設計技術者からの要請としてある。しかし、上記のようなスキャンタイプだと、例えば、複写機のようにセンサーが多数ある電子機器においては、ハーネスがプリント配線板上に無数に錯綜して配線されているので、それらを全て取り外さなければ必要な測定点について高精度な測定はできない。他方、近磁界プローブそれ自体についてもその小形化、高性能化も図られており、空間分解能の高いものとして、特開平9-166653号公報に記載されている構造のものが、また、ピンポイントで磁界ノイズを容易に計測できるように工夫したものとして特願平10-289216号のもの（ペン型近磁界プローブ）があるが、これらを用いるにしても、筐体内にプリント配線基板を実装したままでは、所要の測定点について高精度、高能率で上記測定作業を行うことはできない。

【0003】

【解決しようとする課題】 本発明は、従来のEMC対策や電磁障害対策用検査のための測定作業を簡単、容易かつ正確に行えるようにすることを目的とし、そのための

電磁ノイズの測定及び電磁ノイズ発生源の同定作業の効率向上が図られるように、近磁界プローブの構造を工夫することをその課題とするものである。

【0004】

【課題解決のための手段】上記課題を解決するための本発明の手段は、EMC規制対策や電磁障害対策用検査のための電磁ノイズの測定及び電磁ノイズ発生源の同定作業用の近磁界プローブについて、シート状の可撓性基板上に小型の磁界検知ループコイル、コプレナ伝送線路、高周波コネクタを設け、上記基板裏面に剥離可能な接着面を設けたことである。

【0005】

【作用】近磁界プローブの基板が薄い可撓性シート材であり、これに磁界検知ループコイルを設け、その基板を直接測定対象物の表面に接着して密着、固定されるものであるから、電磁ノイズ発生源に対して磁界検知ループコイルを可及的に近接させることができ、かつその計測位置が固定されているので、ノイズ発生源の同定を簡単、容易かつ正確に行うことができる。また、近磁界プローブの支持体が可撓性シート状基板であるので、計測対象上に無数の部品や配線があっても、あるいはその表面が凸凹でも、基板が撓んでその表面に順応するので、支障なくかつ容易に計測位置にこれを挿入し、その先端の磁界検知ループコイルの部分を測定点に密着、固定することができる。また、基板の裏面の接着面は剥離可能な接着面であるのでその取り外しも簡単、容易である。したがって、EMC規制対策のための電磁ノイズの測定及び電磁ノイズ発生源の同定作業が能率的、効率的になされる。そして、上記作業完了まで電磁ノイズの測定は繰り返し行われるが、当該測定が完全に終了するまで測定点が変わらないので、EMC対策のための測定作業を簡単、容易かつ正確に行うことができる。なお、上記の「接着」は、いわゆる接着剤による接着に限らず、接着、粘着、吸着などで取付面に密着して固定されることを意味する。

【0006】

【実施態様1】解決手段におけるシート材が可撓性シート材であること。

【作用】基板が可撓性シートであるから、柔軟性に富み、したがって狭い隙間においてもその磁界検知ループコイル部を挿入して、測定対象の所定の測定点に密着させることができ、その取り付け作業は容易である。

【0007】

【実施態様2】解決手段における接着面をループコイルが設けられている先端部の裏面だけとしたこと。

【作用】測定対象面に密着させることが必要な先端部は測定対象面に確実に密着、固定されるが、その他の部分は接着されないで、この部分が撓んで測定面の凹凸などに柔軟に順応することができ、測定面の凹凸、部品、ハーネスなどを回避して、その先端部だけを測定面に容

易に密着、固定させることができ、その取扱が容易になる。

【0008】

【実施態様3】解決手段におけるシート状の基板上に小型の磁界検知ループコイル、コプレナ伝送線路、高周波コネクタを設け、上記基板にハーネスなどの線材に係合可能な係合部を設けたこと。

【作用】ハーネスなどの、プリント配線基板の平面以外の部分に本発明の近磁界プローブを固定できるので、これらの部分についてもその電磁ノイズを高精度で測定することができる。

【0009】

【実施態様4】解決手段、実施態様1または実施態様3の近磁界プローブをプリント配線基板などの測定対象の中に埋め込んだこと。

【作用】近磁界プローブが測定対象とするプリント配線基板に永久に固定されているので、電磁ノイズの測定、位置の同定を高精度に行うことができる。

【0010】

【実施態様5】解決手段、実施態様1乃至実施態様3の近磁界プローブを測定対象の表面に複数配置し、個々の近磁界プローブと計測装置とを、切り替え手段を介して選択的に接続して高周波電気信号を計測する、高周波電気信号測定システム。

【作用】多数の測定点にそれぞれ近磁界プローブを密着、固定したままで、電磁ノイズの測定を繰り返し行えるので、その測定作業を極めて能率的に行えとともに、測定精度、位置の同定精度を向上させることができる。

【0011】

【実施態様6】測定対象が装置筐体に固定されたプリント配線基板である請求項6の高周波電気信号測定システム。

【0012】

【実施例】次いで、図面を参照しつつ本発明の実施例について説明する。

【実施例1】コイルの支持体はフレキシブルなプリント配線板(Printed Wiring Boards: PWB)である。なお、支持体として石英ガラス基板や半導体基板等を用い、蒸着やスパッタあるいはメッキ技術を用いて形成した導体薄膜をエッチング加工して、ループコイルを作製することも可能であるが、コスト面や製作工程の簡便性、取扱性について考慮することが必要である。PWBは厚さ0.1mmのFR4(ガラス布基材エポキシ樹脂)の片面プリント配線板を用いる。PWB上にはループコイル2、コプレナ伝送線路3、高周波コネクタ接続用の銅箔4(厚み18.μm)がパターンニングされており(図1)、その上に小型の高周波コネクタ5(3.5mm口、高さ116mm)をはんだ付けにより固定している。ループコイル2の線幅は

0.1mm、コイル径は0.5mm平方、コブレナ伝送路3は中心導体幅が1.2mm、中心導体と接地導体の間のギャップは0.14mmである。この構造で周波数1GHzまで効率よく電気信号を伝送することができる。そして、フレキシブルなプリント配線板1の裏面、殊にループコイル2がある先端部の裏面に粘着剤層を形成してあり、この粘着剤層は非使用状態では剥離紙によって保護されている。上記高周波コネクタ5に直径1.25mmの非常に細い高周波同軸ケーブル6の同軸コネクタ7を嵌めて接続し、ループコイル2によって検知した高周波誘導起電力をオシロスコープあるいはスペクトルアナライザなどの計測器8により計測する(図2)。測定対象となる機器のプリント配線基板9を筐体に組み付ける段階において、フレキシブルなプリント配線板1の裏面から上記剥離紙を外し、本発明の近磁界プローブPを上記プリント配線基板9に密着、固定する。EMC対策のための測定作業が完了して後は、この近磁界プローブPは測定対象であるプリント配線基板9から容易に剥がすことができ、また、これを繰り返し使用することができる。フレキシブルな基板1(プリント配線板)を厚さ0.1mmのものとしたのは、基板1に必要な保形性を持たせつつ可及的に柔軟性を持たせて、その取扱を簡便、容易にするためである。以上のように、本発明により、例えばコピー機などの筐体中にプリント配線基板9を組み込んだままで、このプリント配線基板9に近磁界プローブPのプリント配線板1を接着した状態(図3)で、EMC対策のための測定、検討、対策、評価を繰り返し行うことができる。また、プリント配線基板9上に多数のハーネス10およびコネクタ等、その他の部品11が錯綜して配置されているが、これらをそのままの状態にしておいて、これらを回避しながら所定の位置に近磁界プローブPを挿入して密着、固定して(図4)、高周波ノイズ電流を測定することが可能となり、スキュンタイプの近磁界プローブを使用する上記従来の場合よりも作業効率を著しく向上させることができる。

[0013]

【実施例2】配線や電子部品の配置によっては、近磁界プローブを縦にして使用せざるを得ない場合もある。このような場合は、図5に示すように基板1(フレキシブルプリント配線板)の厚さを0.6mmの厚めのものにし、先端部に台座部1aを設け、この台座部1aを測定対象点に密着、固定して近磁界プローブPを自立させる。台座部分1aを近磁界プローブPの基板1とは別部材とし、台座部分1aを測定点に接着、固定し、これに近磁界プローブPの基板1の先端を差し込んで支持させて、近磁界プローブPを自立させるようにすることもできる。

[0014]

【実施例3】さらに、配線や電子部品の配置上、測定対象上に近磁界プローブを立てられるほどの空間的余裕が

なく、このために実施例1や実施例2のタイプのプローブが使えない場合もある。このような場合には、フレキシブルな基板1の厚さを0.1mmの極めて薄いものとし、先端部、すなわちループコイル2が設けられている部分の裏面だけに接着層を設ける。このようにすることにより、先端部を測定点に密着、固定させ、基板1を大きく撓ませて、狭い空間に順応させることができる(図6)。この例においては、接着面の幅は少なくとも1.5mm程度あることが、必要な接着固定強度を確保し、またハンドリングをよくするために好ましい。

[0015]

【実施例4】ハーネスに流れる高周波ノイズ信号を測定したい場合、実施例1～3のタイプでは近磁界プローブPを測定位置に安定に固定することができない。この場合には、近磁界プローブPの基板1の後端にフック12を設け、これをハーネス10に引っ掛けて係止させる(図7)。フック12をハーネス10に引っ掛けるだけではプローブを所定の位置に安定させられない場合は、簡便な適宜の補助手段でフック12をハーネス10に固定する。近磁界プローブPをハーネス10に引っかけて使用するのでプローブ本体の重量を軽くする必要があり、そのためにできるだけ薄い基板1を利用することが好ましいから、この実施例では基板1(プリント配線板)の厚さを0.1mmにしている。

[0016]

【実施例5】この実施例は測定対象となるプリント配線基板29そのものに近磁界プローブのパターンを埋め込む実施形態である(図8)。この実施例は解決手段の項に記載した手段の実施例というよりも、別の解決手段の具体例と言うべきものであるが、測定対象に近磁界プローブPを固定して、EMC対策のための電磁ノイズを測定する点において上記の解決手段と違いはなく、測定対象に近磁界プローブが付加的に固定されるのではなく、組み込まれて固定されている点において相違する。この実施例においてはプリント配線基板29の形成時に、ループコイル22、コブレナ伝送線路23、高周波コネクタ接続用の銅箔(図示略)がパターンニングされており、この高周波コネクタ接続用の銅箔に同軸コネクタ27が接続されている。この実施例によるときは、測定対象と近磁界プローブの位置関係が変わることなく保たれるので、実施例2、実施例3に比べて、再現性の良い計測結果を得ることができ、電気信号の絶対値の計測に最も適している。

[0017]

【実施例6】この実施例は上記実施例1乃至実施例5のプローブを使った高周波電気信号測定システムの例である。高周波ノイズ電流波形を測定したい箇所が多数である場合、それぞれの測定箇所に実施例1乃至実施例5の密着固定型近磁界プローブのいずれかをセットする。各々のプローブによる出力信号はスイッチングマトリクス

により選択的にオシロスコープやスペクトルアナライザなどの測定器に送られる(図3)。このようにすることにより、磁界強度で電流強度レベルを比較することが可能になる。さらに、測定器の前に積分器を介在させることにより、プリント配基板のプリント配線に流れる実時間の電流波形として観測することもできる。ループコイルに誘起される起電力は、高周波電流に起因した磁束の時間変化によるものなので、これを積分することによりノイズ電流の振る舞いを検出することが可能となり、多数の固定測定点における電磁ノイズを、極めて能率的、効率的に計測することが可能となる。したがって、プリント配線板上の多数点における信号測定をより簡便に行うことが可能となる。

【0018】

【効果】本発明の要点を各請求項に係る発明毎に整理すると次のとおりである。

1. 請求項1に係る発明の作用効果

請求項1に係る発明の近磁界プローブは測定対象に密着、固定されるものであるから、プリント配線基板を各種機器の筐体に組み込んだままの状態、あるいは、ハーネスやその他の部品をプリント配線基板に組み付けたままの状態、本発明の近磁界プローブを装着して高周波ノイズ電流の測定を行うことができ、したがって、スキャンタイプの近磁界プローブを使用してEMC対策のための電磁ノイズ測定作業を行う上記従来の場合に比して、測定、同定作業を高精度、かつ高能率で行うことができる。

【0019】2. 請求項2に係る発明の効果

請求項2に係る発明の近磁界プローブは支持体となるシート状の基板上に小型のループコイル、コプレナ伝送路、高周波コネクタを有し、支持体裏面に剥離可能な接着剤層を有するので、プリント配線基板などの測定対象面上に容易に貼り付けて固定でき、これを用いて極めて簡便に上記作業を繰り返し行うことができる。

【0020】3. 請求項3に係る発明について

請求項3に係る発明の近磁界プローブはその基板が可撓性シート材であるから、柔軟性に富み、したがってプリント配線板などに凹凸がある場合、あるいはプリント配線板に多数の部品、ハーネスが錯綜して配置されている場合でもそのままの状態、近磁界プローブを撓ませて近磁界プローブの先端部(ループコイルがある部分)を所定の測定点に密着、固定させることができる。それゆえ、プリント配線基板に部品、ハーネスを組み付けたままで、これについての上記測定作業を簡便、容易に行うことができる。また、狭い空間にも近磁界プローブを挿入して所定点にその検知ループコイル部を固定できるので、近磁界プローブを配置すべき空間が狭い場合でも、所定点での電磁ノイズを高精度で容易に測定できる。したがって、近磁界プローブによる上記作業のための測定対象範囲を拡大することができる。

【0021】4. 請求項4に係る発明について

請求項4に係る発明においては、接着面がループコイルを設けた先端部の裏面だけであるから、測定対象面に密着させることが必要な先端部は測定対象面に確実に密着、固定されるが、その他の部分は接着されないで、この部分が撓んで測定面の凹凸などに柔軟に順応することができ、測定面の凹凸、部品、ハーネスなどを回避して、その先端部だけを測定面に容易に密着、固定させることができ、その取扱が容易になる。

10 【0022】5. 請求項5に係る発明について

請求項5に係る近磁界プローブはシート状の基板上に小型の磁界検知ループコイル、コプレナ伝送線路、高周波コネクタを設け、上記基板にハーネスなどの線材に係合可能な係合部を設けて近磁界プローブを構成したものであるから、この近磁界プローブは極めて軽量であり、プリント配線基板に付設されたハーネス等に安定的に近磁界プローブを固定、支持させることができ、したがって、ハーネス等からの電磁ノイズをも容易かつ高精度で計測することができる。

20 【0023】6. 請求項6に係る発明について

請求項6に係る発明の近磁界プローブはプリント配線基板などの測定対象そのものの中に埋め込まれて永久に固定されているものであるから、再現性の良い計測結果を得ることができ、電気信号の絶対値を極めて高精度に計測することができる。

【0024】7. 請求項7に係る発明について

請求項7に係る発明の近磁界プローブシステムは多数の近磁界プローブと計測装置を、切り替え可能な手段を介して接続したものであるから、多数の測定ポイントについての電磁ノイズを効率よく、繰り返し測定することができる。

【0025】8. 請求項8に係る発明について

請求項8に係る高周波電気信号測定システムは測定対象が装置筐体に固定されたプリント配線基板であり、個々の近磁界プローブと計測装置とを切り換え可能な手段を介して接続したものであるから、多数の測定ポイントについて、電磁ノイズを効率よく、繰り返し測定することができる。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】は本発明の実施例に係る近磁界プローブの平面図である。

【図2】は実施例1の要部の斜視図である。

【図3】は実施例1の斜視図である。

【図4】は実施例1の他の要部の斜視図である。

【図5】は実施例2の要部の斜視図である。

【図6】は実施例3の要部の斜視図である。

【図7】は実施例4の要部の斜視図である。

【図8】は実施例5の要部の斜視図である。

【符号の説明】

50 P: 近磁界プローブ

1 : 近磁界プローブの基板

2 : ループコイル

3 : コプレナ伝送線路

4 : 高周波コネクタ接続用の銅箔

5 : 高周波コネクタパターン

6 : 同軸ケーブル

7 : 同軸コネクタ

8 : 計測器

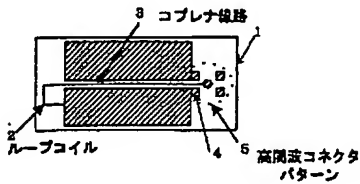
9 : プリント配線基板

10 : ハーネス

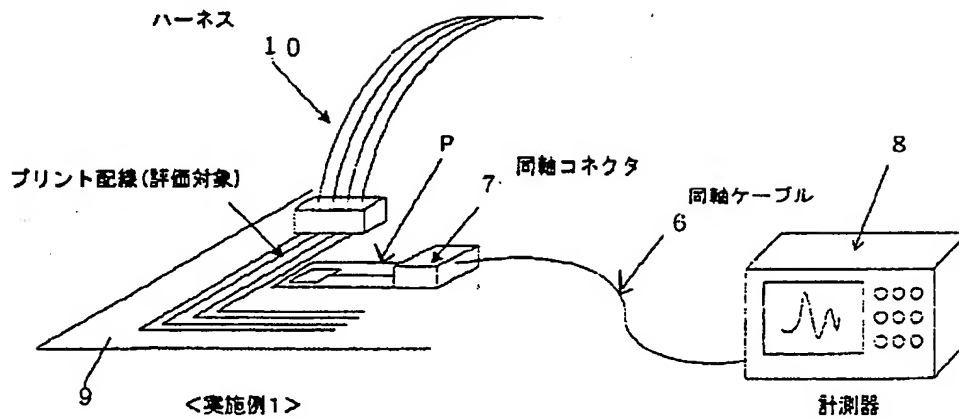
11 : 部品

12 : 台座部

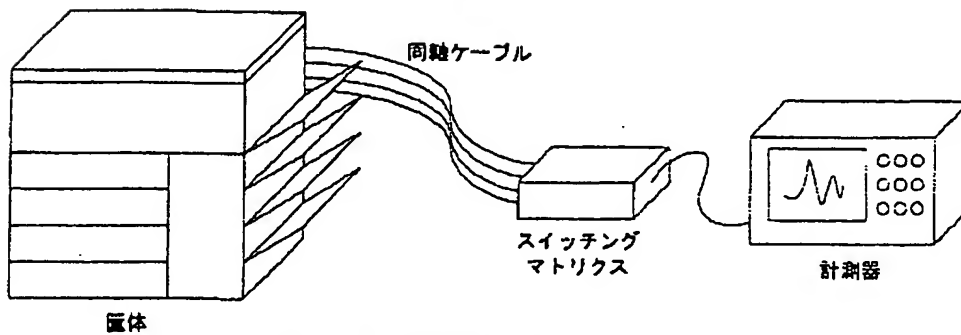
【図 1】



【図 2】

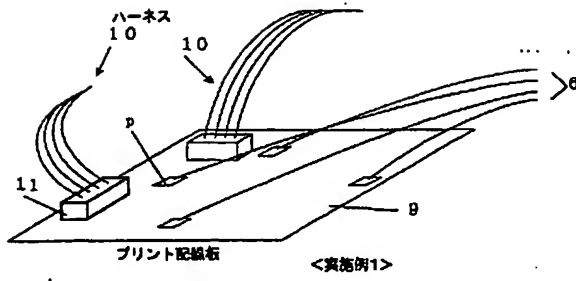


【図 3】

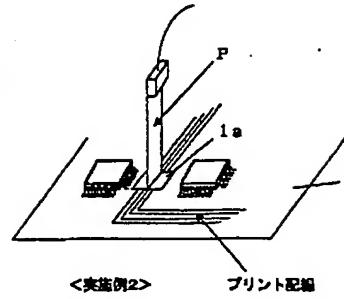


<実施例1>および<実施例6>

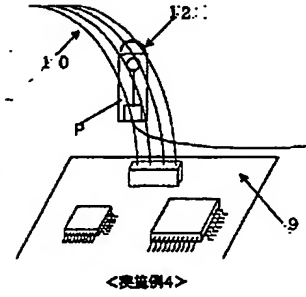
【図4】



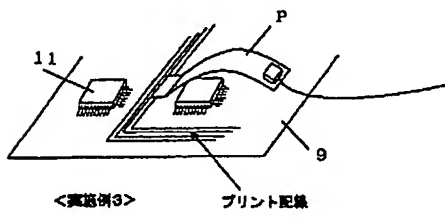
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

